

PCT/KR 99/00291

25.6.1999. #7

KR 99/00291

09/485443

REC'D 09 JUL 1999	
WIPO	PCT

대한민국 특허청 EJV  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제21903호  
Application Number

출원년월일 : 1998년 6월 12일  
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)

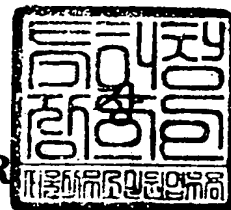
**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



1999 년 6 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 특허출원서

【출원번호】 98-021903

【출원일자】 1998/06/12

【국제특허분류】 H04J

【발명의 국문명칭】 아이 트리플 이 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법

【발명의 영문명칭】 IEEE 1394 SERIAL BUS TOPOLOGY OPTIMIZING METHOD

【출원인】

【국문명칭】 삼성전자 주식회사

【영문명칭】 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

【대표자】 윤종용

【출원인코드】 14001979

【출원인구분】 국내상법상법인

【우편번호】 442-742

【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄동 416

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 이건주

【대리인코드】 H245

【전화번호】 02-744-0305

【우편번호】 110-524

【주소】 서울특별시 종로구 명륜동4가 110-2

【발명자】

【국문성명】 진위

【영문성명】 CHEN, Wei

【주소】 서울특별시 송파구 잠실동 잠실주공 아파트 270-402

【국적】 CN

【발명자】

【국문성명】 이윤직

【영문성명】 LEE, Yun Gik

【주민등록번호】 710403-1058314

【우편번호】 150-046

【주소】 서울특별시 영등포구 당산동6가 326-2

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

이건주 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 3 면 3,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 32,000 원

- 【첨부서류】
1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통
  2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통
  3. 위임장(및 동 번역문)

## 【요약서】

### 【요약】

가. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야: IEEE 1394 네트워크에 관한 것이다.

나. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제: IEEE 1394 시리얼 버스를 이용하여 구축된 망에서 단일 버스상에 존재하는 모든 노드들을 연결함과 아울러, 각 노드의 속도용량을 가능한 한 크게 유지시킬 수 있는 IEEE 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법을 제공함에 있다.

다. 그 발명의 해결방법의 요지: 아이 트리폴 이(IEEE) 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법에 있어서, 포트 갯수와 전송속도에 따라 각 노드들에 우선순위를 부여하는데, 이때 일차적으로 전송속도가 빠른 노드에 선우선순위를 부여하고 동일 전송속도를 가지는 노드들에 대해서는 포트 갯수가 많은 노드에 선우선순위를 부여한다. 그리고 우선순위 부여후 선(先) 우선순위를 갖는 노드의 비사용 포트를 차우선순위를 갖는 노드의 포트와 접속시키는 과정의 반복을 통해 구비된 노드 상호간의 포트를 접속시킴으로써 최적화된 토폴로지 맵을 구현할 수 있게 된다.

라. 발명의 중요한 용도: IEEE 1394 네트워크 구현시 사용할 수 있다.

### 【대표도】

도 2

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

아이 트리플 이 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 3포트를 사용한 IEEE 1394 시리얼 버스의 망 구성 예시도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 시리얼 버스 토폴로지(topology) 최적화 흐름도.

도 3a 내지 도 3e는 도 2의 흐름도에 따라 구성되는 노드들의 연결관계 예시도.

도 4a 내지 도 4f는 도 2의 흐름도에 따라 구성되는 노드들의 또 다른 연결관계 예시도.

### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 아이 트리플 이(IEEE) 1394 네트워크(network)에 관한 것으로, 특히 IEEE 1394 시리얼 버스의 토폴로지를 최적화시키기 위한 방법에 관한 것이다.

IEEE 1394란 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)가 제정한 사양에 의해 각종 멀티미디어 기기간의 정보교환을 가능케 하는 차세대 멀티미디어 인터페이스장치로써, 특히 퍼스널컴퓨터와 그 주변기기(마우스, 프린터, 스캐너 등)간의 접속만 허용되던 기존의 인터페이스장치와는 달리 차세대 멀티미디어

어 기기(HD-TV, DVD/DVC)간의 음성 및 화상데이터 송수신이 가능한 시리얼 버스 표준이다. IEEE 1394는 데이터 전송속도가 고속(400Mbps)이라는 점, 플러그 앤드 플레이(Plug & Play)방식을 채용하고 있다는 점, 단일 버스상에 63개의 노드(node)를 가질 수 있다는 점 등의 다양한 특징을 가지고 있다. 그리고 이러한 IEEE 1394 기술은 전자, 통신 및 컴퓨터 개발자들 및 제작자들에 의해 급속히 발전되어 오고 있다.

IEEE 1394 시리얼 버스의 토폴로지를 최적화시키기 위해 사용될 수 있는 방법에는 다음과 같이 세가지의 방법이 있다.

첫 번째, 호프(hop)의 수를 감소시키기 위해 케이블 토폴로지를 재구성한다.

두 번째, 동일 스피드 용량을 갖는 노드들을 서로 인접 배열시키기 위해 케이블 토폴로지를 재구성한다.

세 번째, 현재의 케이블 토폴로지를 위해 갭 카운트(Gap Count)를 최적화한다.

그러나 IEEE 1394 규격은 세 번째 방법만을 정의하고 있는데, 이는 현재의 케이블 토폴로지의 최대 호프 갯수에 따라 갭 카운트를 감소시키는 것이다.

IEEE 1394 케이블 환경하에서 노드는 데이지-체인(daisy-chain)형태로 연결된다. 도 1은 3포트를 사용한 IEEE 1394 시리얼 버스의 망 구성 예시도를 도시한 것이다. 도 1에서 10,30,40은 노드를 나타낸 것이며 20은 호프를 나타낸 것이다. 즉, 도 1에는 단일 버스에 존재하는 36개의 노드가 도시되어 있으며, 두 노드(예를 들면 1번과 17번 노드) 사이의 최대 호프 갯수는 16개이다. 만약 도 1과 같이 도시

된 IEEE 1394 시리얼 버스의 망 구성에서 인접 노드 사이의 데이터 전송속도에 차이가 발생한다면 저속 노드(100Mbps)에 의한 고속 노드(200Mbps)의 효율가치가 저하될 수 있다. 따라서 IEEE 1394 케이블 환경하에서는 단일 버스상에 존재하는 모든 노드가 연결됨과 아울러 각 노드의 속도용량을 가능한 한 크게 유지시키기 위한 토폴로지가 요구된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

따라서 본 발명의 목적은 IEEE 1394 시리얼 버스를 이용하여 구축된 망에서 단일 버스상에 존재하는 모든 노드들을 연결함과 아울러 각 노드의 속도용량을 가능한 한 크게 유지시킬 수 있는 IEEE 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법을 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 아이 트리플 이(IEEE) 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법에 있어서,

포트 갯수와 전송속도에 따라 각 노드들에 우선순위를 부여하는 우선순위 부여단계와,

선(先) 우선순위를 갖는 노드의 비사용 포트를 차우선순위를 갖는 노드의 포트와 접속시키는 과정의 반복을 통해 구비된 노드 상호간의 포트를 접속시키는 우선순위에 따른 포트접속단계로 이루어짐을 특징으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 동작을 상세히 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 시리얼 버스 토폴로지 최적화 흐름도를 도시한 것이며, 도 3a 내지 도 3e는 도 2의 흐름도에 따라 구성되는 노드들의 연결관계 예시도를 보인 것이다. 그리고 도 4a 내지 도 4f는 도 2의 흐름도에 따라 구성되는 노드들의 또 다른 연결관계 예시도를 도시한 것이다.

이하 도 2 내지 도 4f를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 1394 시리얼 버스의 토폴로지 최적화방법을 상세히 설명하기로 한다.

하기 설명에서는 도 3a에 도시한 바와 같이 각각 100Mbps, 200Mbps, 400Mbps의 전송속도(이하 속도라함)를 가지는 6개의 노드들을 가정하여 IEEE 1394 시리얼 버스의 토폴로지 최적화방법을 설명하기로 한다. 도 3a에서 각 노드들에 부여된 넘버 0,1,2는 포트넘버를 나타낸 것이다. 우선 버스 관리자는 도 2의 100단계에서 각 노드들의 포트 갯수와 속도를 획득한다. 그리고 버스 관리자는 110단계로 진행하여 포트 총 갯수가  $2(N-1)$ 보다 크거나 같은지를 검사한다. 상기 N은 노드의 수를 나타내며 이러한 검사과정은 모든 노드들이 시리얼 버스에 연결될 수 있다는 것을 검증하기 위한 과정이다. 본 발명의 실시예에서는 노드의 수 N이 6이고 포트의 총 갯수가 11이다. 따라서 본 발명의 실시예에서는 110단계의 검증조건을 만족한다. 110단계의 검사결과 검증조건을 만족하면 버스 관리자는 130단계로 진행하여 속도와 포트 갯수에 따라 노드에 우선순위를 부여한다. 우선순위 부여시 1차적으로 속도를 고려하고 2차적으로 포트 갯수를 고려한다. 이에 따라 본 발명의 실시예에서는 도 3b와 같이 노드들이 배열된다. 도 3b에서 A측에 위치한 노드가 선(先)우선순위를 가지는 것이고 B측에 위치한 노드일수록 우선순위가 낮다.



우선순위 부여후 버스 관리자는 140단계에서 선(先)우선순위를 갖는 노드의 비사용 포트를 차우선순위를 갖는 노드의 포트와 접속시킨다. 그리고 버스 관리자는 순차적으로 150단계, 160단계 및 140단계를 반복 수행한다. 이에 따라 도 3c에 도시한 바와 같이 3포트를 가지는 400Mbps의 노드와 1포트를 가지는 200Mbps 노드 사이의 첫번째 접속(①)이 이루어지며 도 3d에 도시한 바와 같이 두번째 접속(②)이 이루어진다. 그리고 최종적으로는 도 3e에 도시한 바와 같이 각 노드들의 접속(①,②,③,④,⑤)이 이루어진다. 그리고 150단계에서 모든 노드들이 접속 완료되면 도 3e에 도시한 바와 같이 최적화된 토폴로지 맵이 얻어지며, 이와 같이 최적화된 토폴로지 맵에서는 두 노드 사이의 최대 호프의 갯수( $HOP_{max}$ )가 최소( $HOP_{max}=3$ )가 되고 각 노드의 속도용량이 보장될 수 있게 된다.

이하 도 4a에 도시한 바와 같은 속도와 포트 갯수를 가지는 6개의 노드를 최적으로 배열시키기 위한 방법을 도 2를 참조하여 설명하기로 한다.

우선 버스 관리자는 도 2의 100단계에서 각 노드들의 포트 갯수와 속도를 획득한다. 그리고 버스 관리자는 110단계로 진행하여 포트 총 갯수가  $2(N-1)$ 보다 크거나 같은지를 검사한다. 검사결과 포트 총 갯수가  $2(N-1)$ 보다 작다면 정상적으로 노드들을 연결할 수 없으므로 버스 관리자는 120단계로 진행하여 노드들을 조정한 후 100단계로 되돌아간다. 본 발명의 실시예에서는 노드의 수  $N$ 이 6이고 포트의 총 갯수가 11이다. 따라서 본 발명의 실시예에서는 110단계의 검증조건을 만족한다. 110단계의 검사결과 검증조건을 만족하면 버스 관리자는 130단계로 진행하여 속도

와 포트 갯수에 따라 노드에 우선순위를 부여한다. 이러한 우선순위 부여의 결과 도 4b와 같이 노드들이 배열된다. 도 4b에서도 역시 상술한 도 3b에서와 같이 A측에 위치한 노드가 선(先)우선순위를 가지는 것이고 B측에 위치한 노드일수록 우선순위가 낮다.

우선순위 부여후 버스 관리자는 140단계에서 선(先)우선순위를 갖는 노드의 비사용 포트를 차우선순위를 갖는 노드의 포트와 접속시킨다. 이에 따라 도 4c에 도시한 바와 같이 3포트를 가지는 400Mbps의 노드와 1포트를 가지는 400Mbps 노드 사이의 첫번째 접속(①)이 이루어진다. 그리고 버스 관리자는 순차적으로 150단계, 160단계 및 140단계를 반복 수행하여 모든 노드들의 포트를 상호 연결하게 된다. 그러나 도 4a에 예시한 노드들은 140단계 내지 160단계를 통해서는 정상적으로 연결되지 않는다. 왜냐하면 200Mbps 속도를 가지는 노드의 포트 갯수가 하나이기 때문에 200Mbps 노드와 100Mbps 노드간의 네번째 접속은 불가능하다. 즉, 도 4d에서와 같이 400Mbps의 속도를 가지는 노드와 200Mbps의 속도를 가지는 노드간에 ①, ②, ③접속이 이루어진후 200Mbps 노드와 100Mbps 노드를 접속할 수 없게 된다.

따라서 버스 관리자는 160단계를 통해 선 우선순위 노드에서 모든 포트들이 사용되었으면 170단계로 진행하여 마지막으로 접속된 노드를 분리하고 다음 속도그룹에서 최우선순위를 갖는 노드를 상기 분리한 노드의 바로 앞단에 위치시킨다. 이에 따라 도 4b에 도시한 바와 같이 우선순위를 가지는 노드들은 도 4e에 도시한 바와 같은 우선순위를 가지게 된다. 이와 같은 우선순위에 따라 버스 관리자는 다시 140단계 내지 160단계를 반복수행함으로써 최종적으로 도 4f에 도시한 바와 같은

접속(①,②,③,④,⑤)이 이루어진다. 그리고 도 4f에 도시한 바와 같이 모든 노드들이 접속완료되었으면 버스 관리자는 150단계에서 180단계로 진행하여 두 노드 사이의 최대 호프의 갯수(  $HOP_{max}$  )가 16을 초과하는가를 검사한다. 검사결과 최대 호프의 갯수(  $HOP_{max}$  )가 16을 초과하면 버스 관리자는 190단계로 진행하여 우선순위를 재조정 한후 140단계로 되돌아간다. 본 발명의 실시예에서는 임의의 두 노드간의 최대 호프의 갯수(  $HOP_{max}$  )는 3이기 때문에 180단계의 조건을 만족한다.

따라서 도 4f와 같이 최적화된 토폴로지 맵에서는 두 노드 사이의 최대 호프의 갯수(  $HOP_{max}$  )가 최소(  $HOP_{max} = 3$  )가 되고 각 노드의 속도용량 또한 보장될 수 있게 되는 것이다.

#### 【발명의 효과】

상술한 바와 같이 본 발명은 IEEE 1394 시리얼 버스상에 존재하는 모든 노드가 최소 호프의 갯수를 유지하면서 상호 연결됨과 아울러, 각 노드의 속도용량이 최대한 유지될 수 있는 장점이 있다.

## 【특허청구범위】

### 【청구항 1】

아이 트리플 이(IEEE) 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법에 있어서,  
포트 갯수와 전송속도에 따라 각 노드들에 우선순위를 부여하는 우선순위 부여단계와,

선(先) 우선순위를 갖는 노드의 비사용 포트를 차우선순위를 갖는 노드의 포트와 접속시키는 과정의 반복을 통해 구비된 노드 상호간의 포트를 접속시키는 우선순위에 따른 포트접속단계로 이루어짐을 특징으로 하는 아이 트리플 이(IEEE) 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법.

### 【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 우선순위 부여단계에서는;

전송속도가 빠른 노드에 선(先) 우선권을 부여하고, 동일 전송속도를 가지는 노드들에서는 포트 갯수가 많은 노드에 선(先) 우선권을 부여함을 특징으로 하는 아이 트리플 이(IEEE) 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법.

### 【청구항 3】

아이 트리플 이(IEEE) 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법에 있어서,  
상기 버스에 접속코자 하는 노드들의 포트 총 갯수와 상기 노드들의 갯수(N)에 따라 가변되는 기준치를 비교하여 토폴로지 구성을 위한 전제조건 만족여부를 검사하는 검사단계와,

상기 토폴로지 구성을 위한 전제조건 만족시 각 노드들의 포트 갯수와 전송

속도에 따라 각 노드들에 우선순위를 부여하는 우선순위 부여단계와,

선(先) 우선순위를 갖는 노드의 비사용 포트를 차우선순위를 갖는 노드의 포트와 접속시키는 과정의 반복을 통해 구비된 노드 상호간의 포트를 접속시키는 포트접속단계와,

상기 포트접속단계 수행중 선(先) 우선순위 노드에 차우선순위 노드를 접속시키기 위한 포트가 없는 경우, 마지막으로 접속된 노드를 분리하고 다음 전송속도 그룹에서 최우선순위를 갖는 노드를 상기 분리한 노드 보다 한 단계 빠른 우선순위를 부여하여 상기 포트접속단계를 재수행하는 포트접속 재수행단계로 이루어짐을 특징으로 하는 아이 트리플 이(IEEE) 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법.

#### 【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 검사단계는;

상기 구비된 노드들의 포트 총 갯수가  $2(N-1)$ 보다 크거나 같을때 토폴로지 구성을 위한 전제조건을 만족시킴을 특징으로 하는 아이 트리플 이(IEEE) 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법.

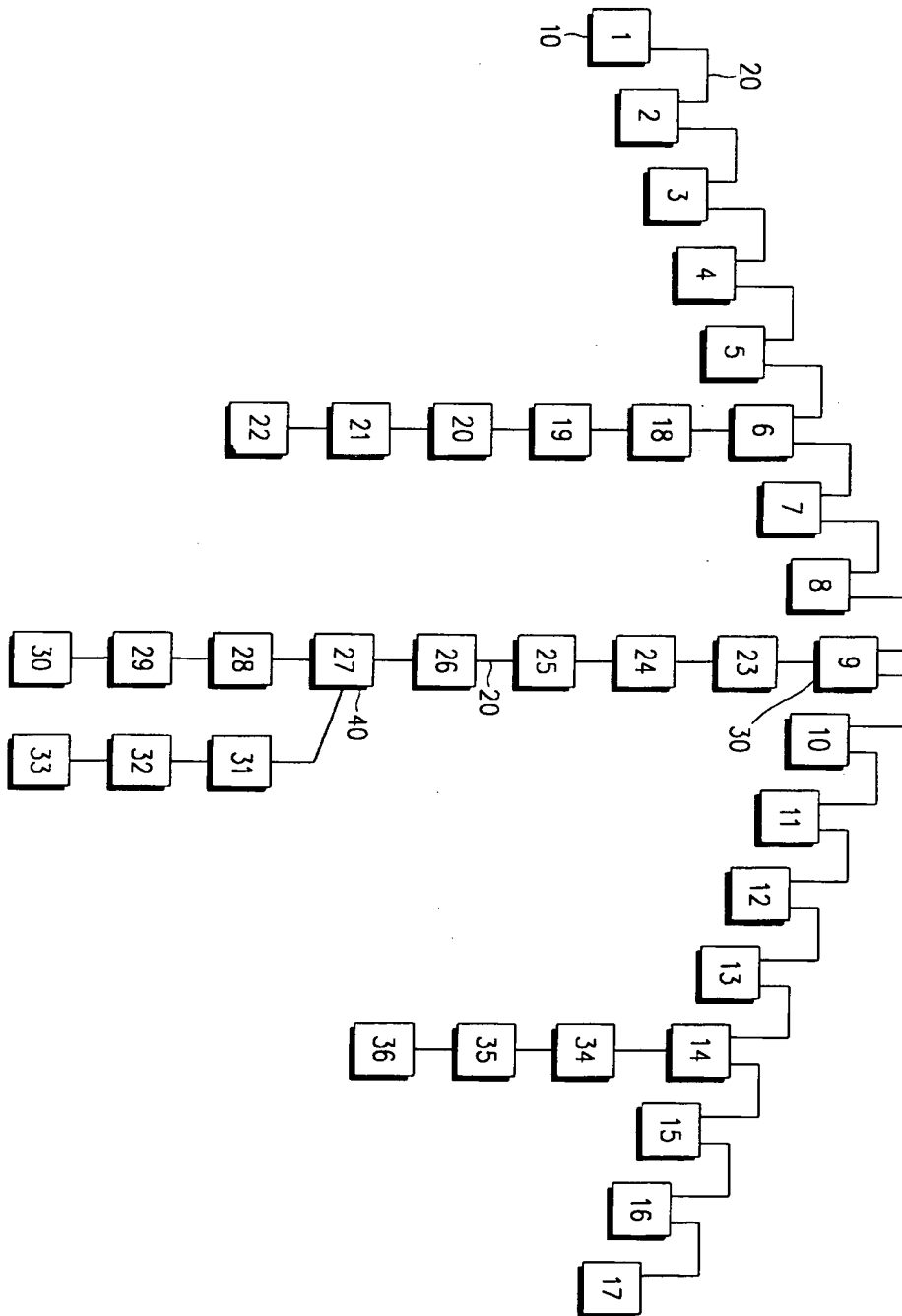
#### 【청구항 5】

제3항에 있어서, 상기 우선순위 부여단계에서는;

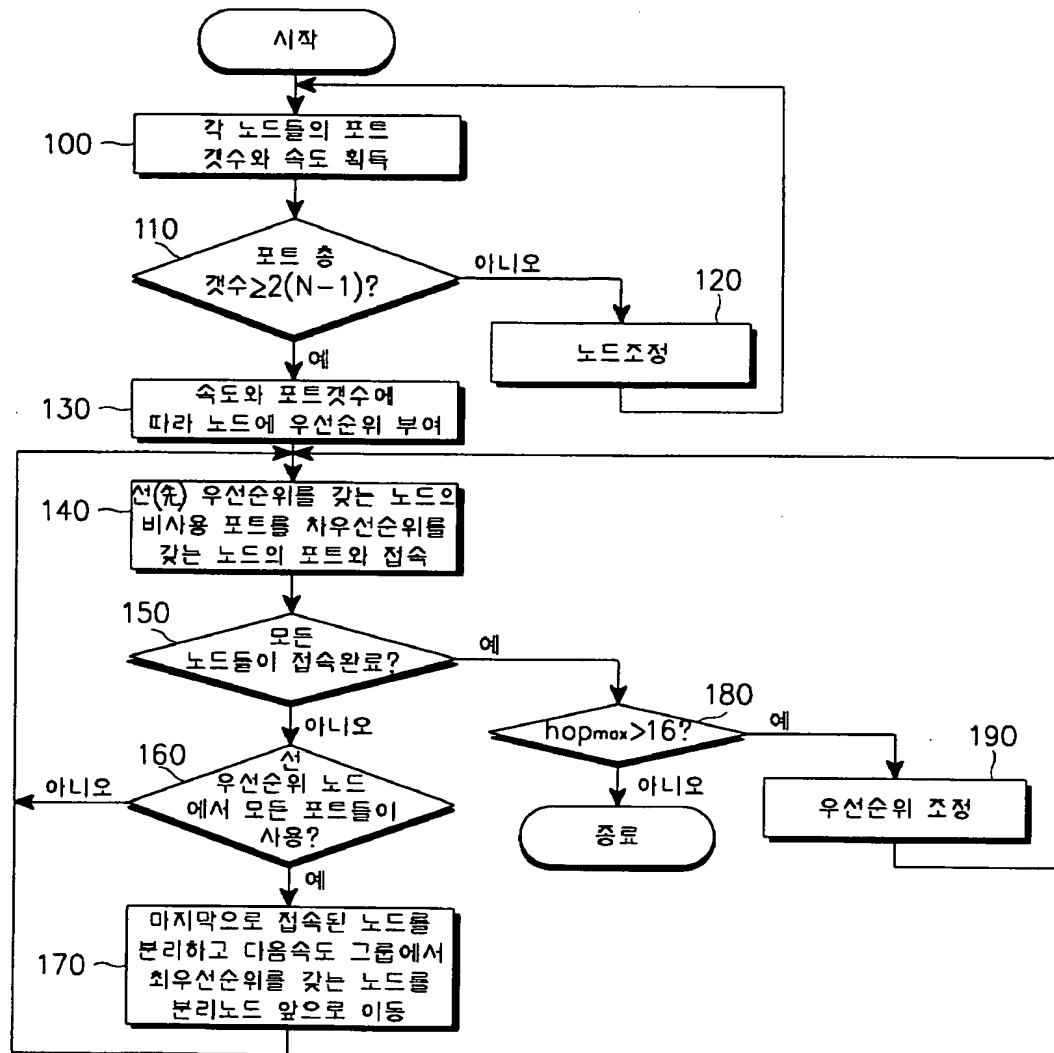
전송속도가 빠른 노드에 선(先) 우선권을 부여하고, 동일 전송속도를 가지는 노드들에서는 포트 갯수가 많은 노드에 선(先) 우선권을 부여함을 특징으로 하는 아이 트리플 이(IEEE) 1394 시리얼 버스 토폴로지 최적화방법.

【도면】

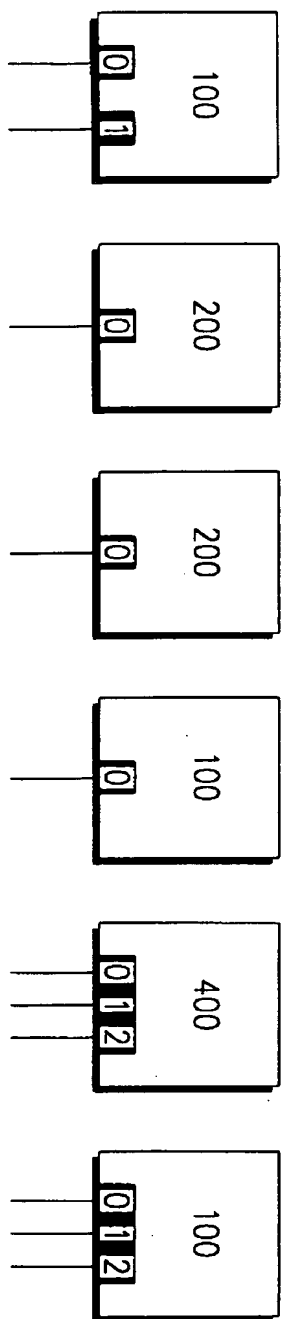
【도 1】



【도 2】

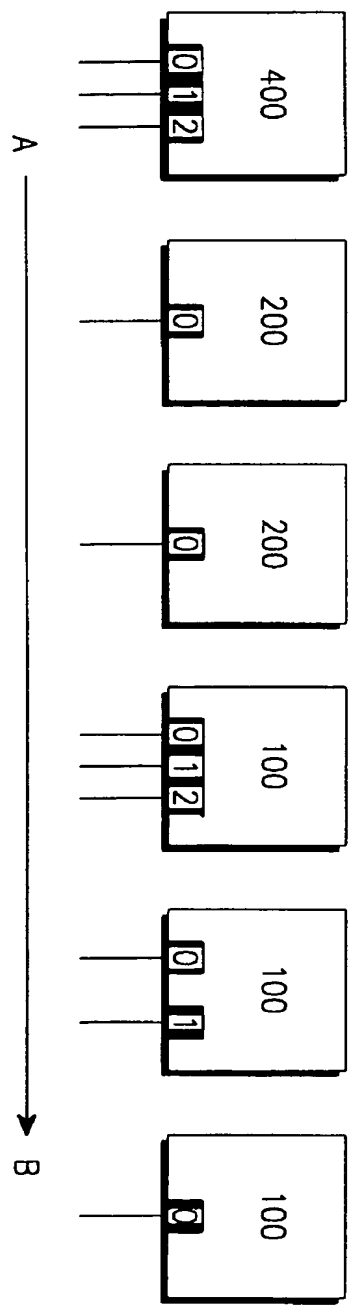


【도 3a】

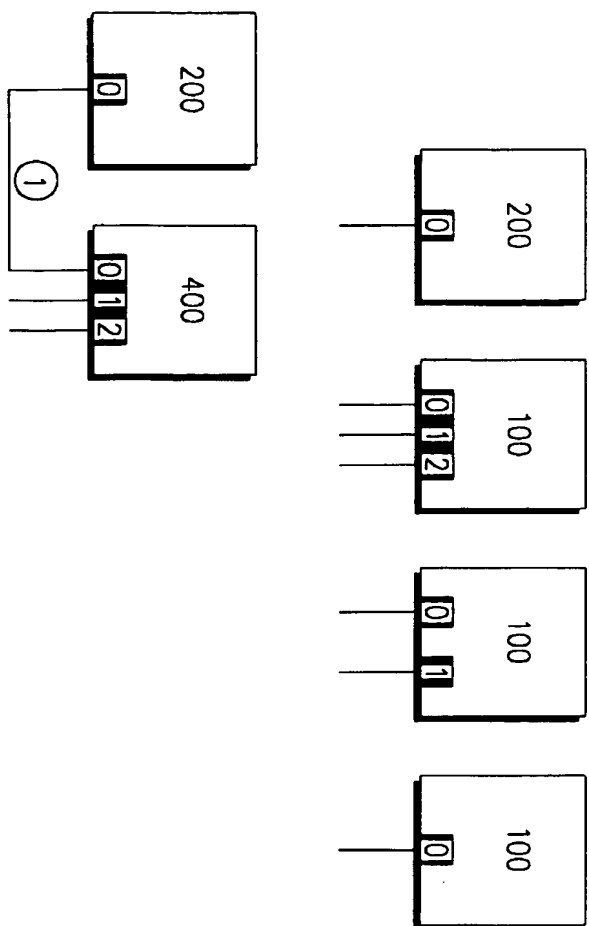


【도 3b】

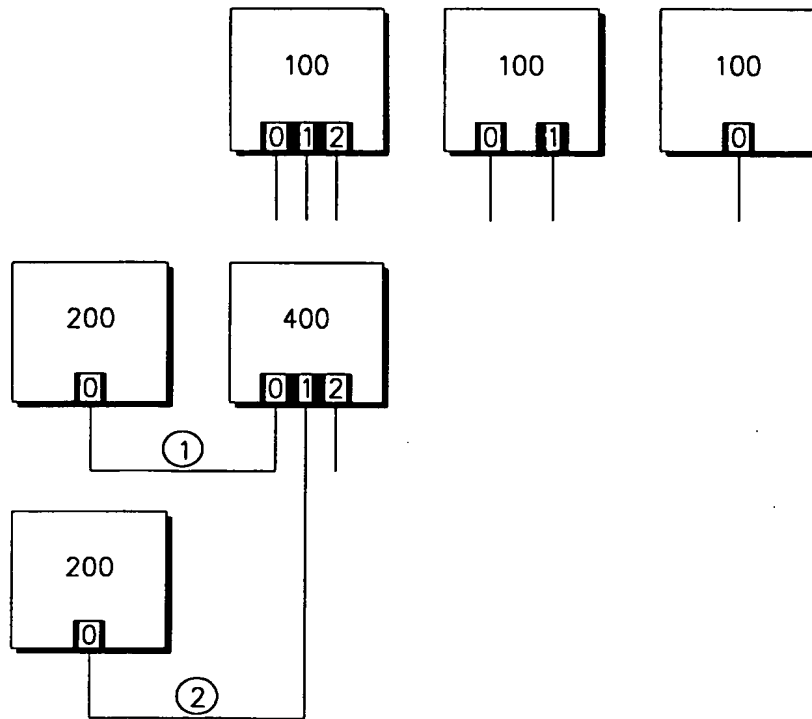




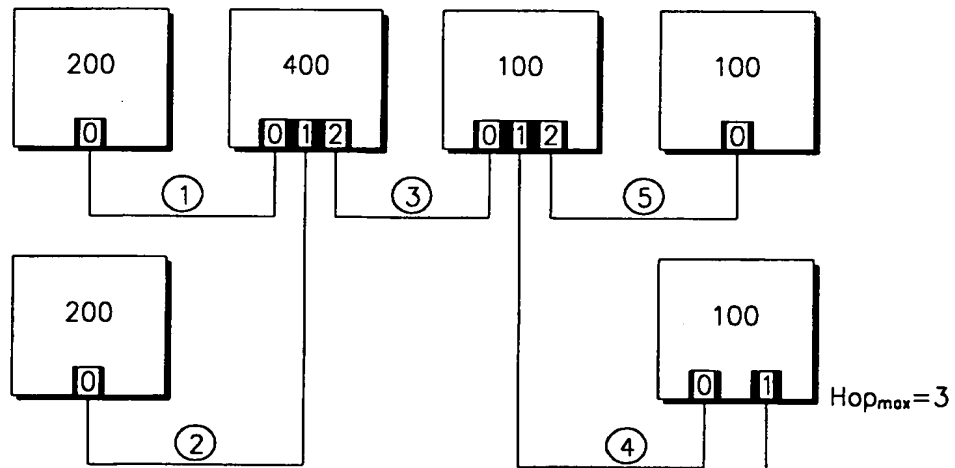
【图 3c】



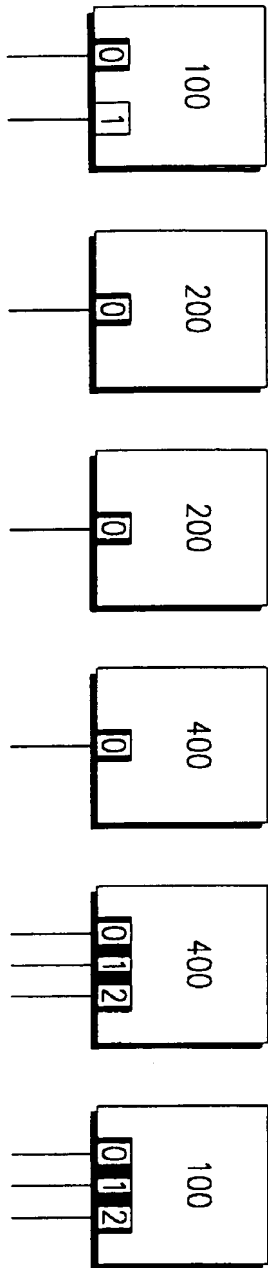
【도 3d】



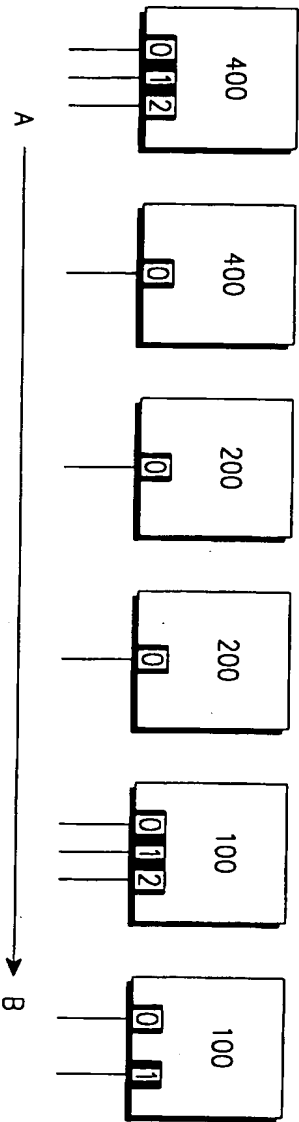
【도 3e】



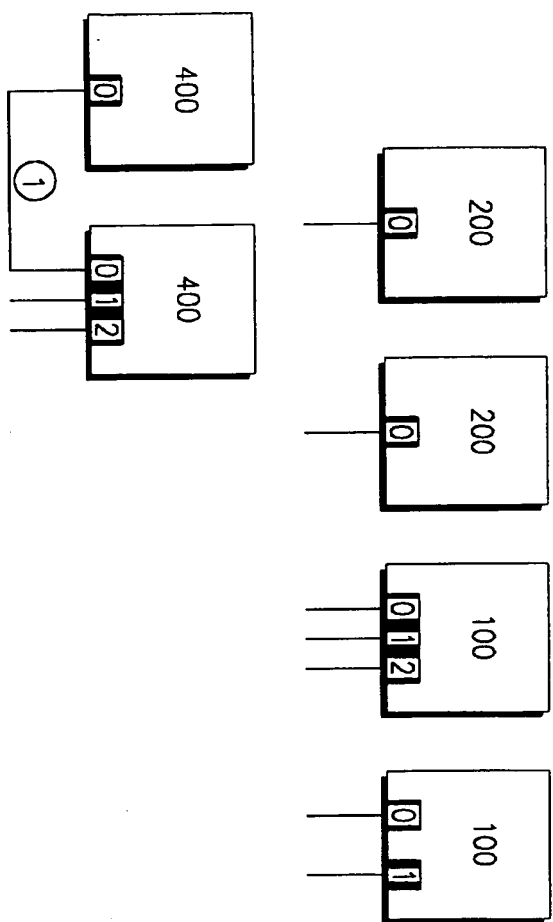
【도 4a】



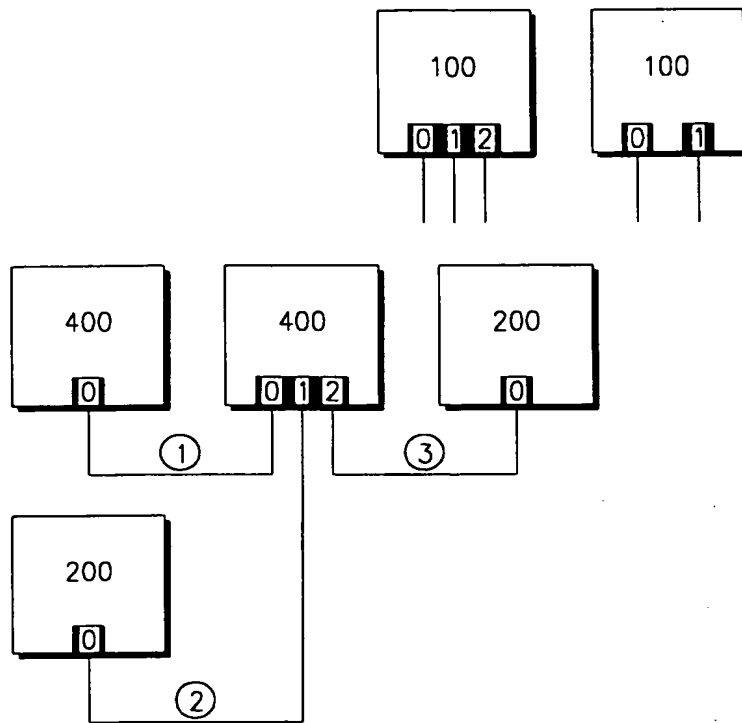
【도 4b】



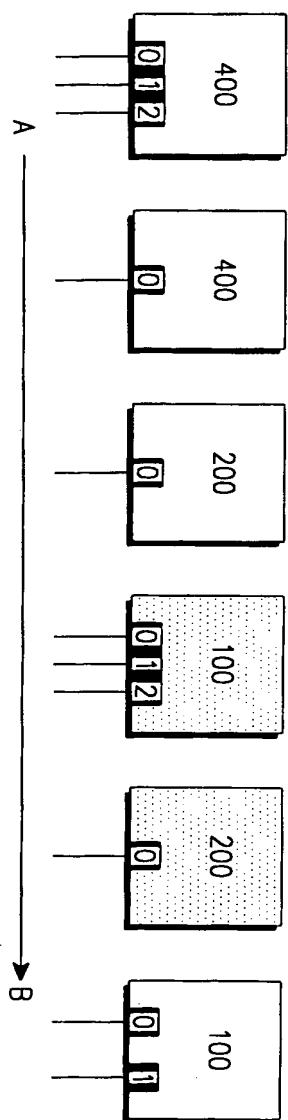
【도 4c】



【도 4d】

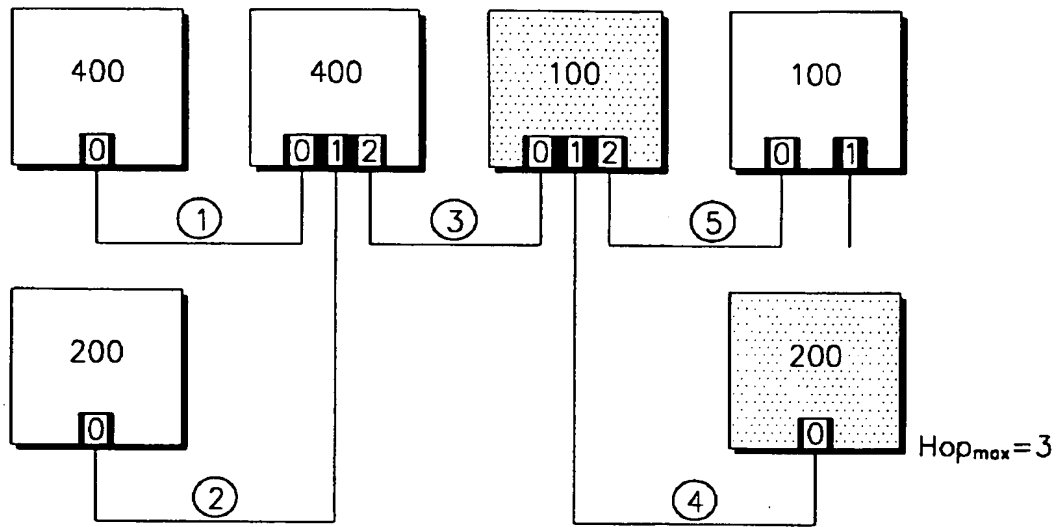


【도 4e】



【도 4f】





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**